

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-024733

(43)Date of publication of application : 28.01.1992

(51)Int.Cl. G06F 9/06

(21)Application number : 02-124629

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 15.05.1990

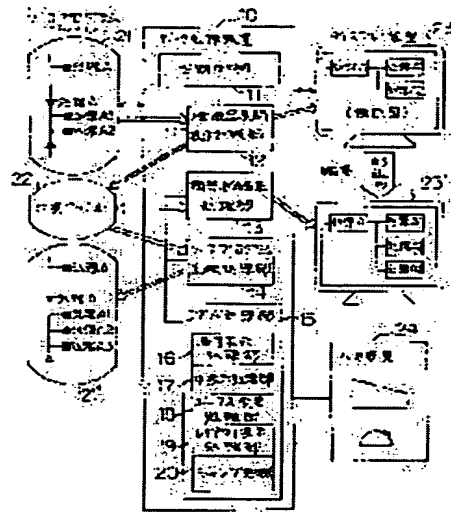
(72)Inventor : TASAKA SUMIO
HAYASHI YOSHIO

(54) STRUCTURAL DRAWING EDITING PROCESS SYSTEM FOR PROGRAM

(57)Abstract:

PURPOSE: To efficiently realize a development method based on a top programming and to improve the productivity of a software by deciding the construction of a program based on a structural drawing and generating the skeleton of a source program automatically.

CONSTITUTION: A structural drawing development display process part 12 is provided to display the structural drawing expressing the connection of respective constituent units by analyzing the source program and extracting the constituent units related to the control construction of the program from the source program. A construction drawing editing process part 13 is provided to perform the edition including the addition and deletion of the respective constituent units in the construction drawing by an interactive process, and a source program reflection processing part 14 is provided to prepare and update the edited source program based on the edited structural drawing. Thus, the top programming is supported and the productivity, extendability and conservation of the program can be improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Part translation of Japanese Patent Document

Published Japanese Patent Application No: H04-24733

Title of invention: Editing and Processing Method of Structure Diagram of Program

< Translation of lines between line 10 in the lower right column on page 5 and line 12 in the upper left column on page 6 >

Drawings shown in Fig.5 illustrate examples of the section insertion according to an embodiment of the present invention.

According to the embodiment, a section can be inserted into a structure diagram by selecting "insert" from options listed under editing functions menu and clicking a desired insertion position by the mouse.

A new section is inserted as the drawing indicated by (b) in Fig.5 illustrates in response to a user specifying the hatched part above the box by the mouse as the drawing indicated by (a) in Fig.5 illustrates.

A section is inserted at the lower layer than that of the box as the drawing indicated by (d) in Fig.5 illustrates in response to a user specifying the right-hand side region of the box by the mouse as the drawing indicated by (c) in Fig.5 illustrates.

A section is inserted as the drawing indicated by (f) in Fig.5 illustrates in response to a user specifying the region below the box by the mouse as the drawing indicated by (e) in Fig.5 illustrates.

A section is inserted as the drawing indicated by (h) in Fig.5 illustrates in response to a user specifying the left-hand side region of the box by the mouse as the drawing indicated by (g) in Fig.5 illustrates. The user can, alternatively, insert a section so as to have plural sections align at the lower layer by specifying the right-hand side region of the upper level box as the drawing indicated by (i) illustrates. The drawing indicated by (j) in Fig.5 illustrates a section inserted in this manner.

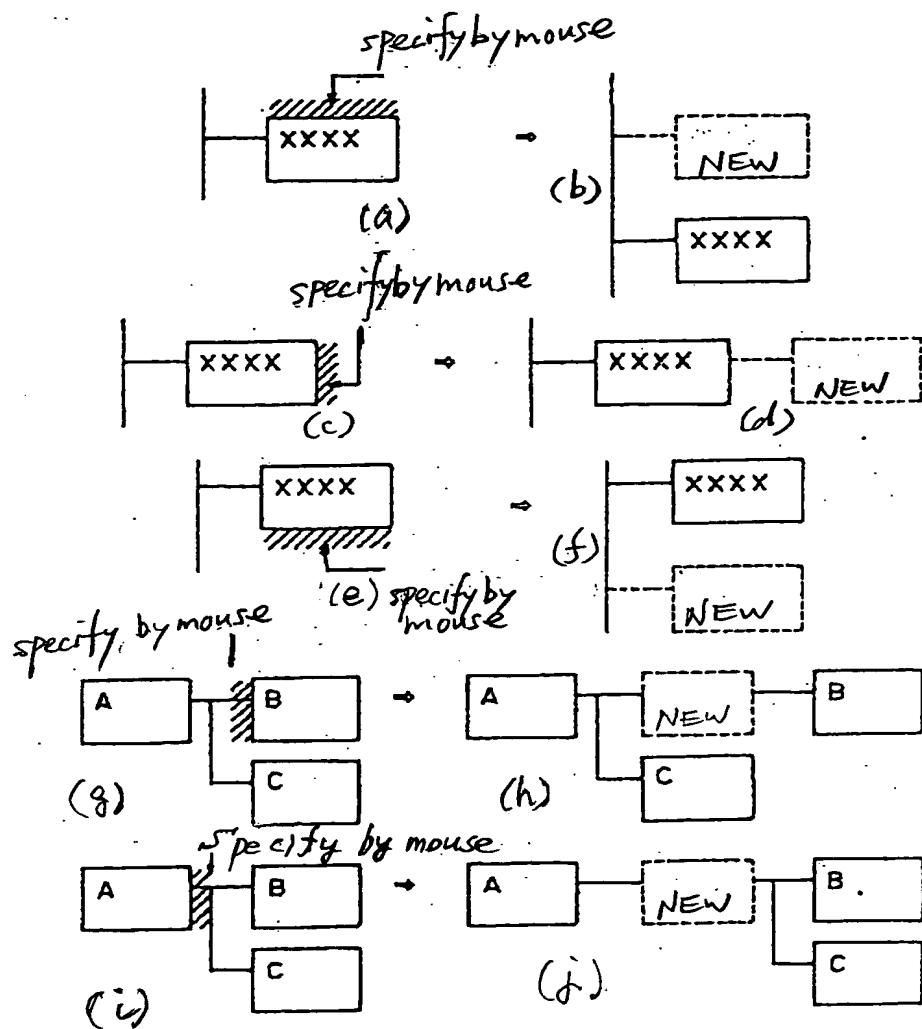


Fig.5 Examples of section insertion

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-24733

⑬ Int. Cl.³

G 06 F 9/06

識別記号

4 3 0 G

庁内整理番号

7927-5B

⑭ 公開 平成4年(1992)1月28日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全13頁)

⑮ 発明の名称 プログラムの構造図編集処理方式

⑯ 特 願 平2-124629

⑰ 出 願 平2(1990)5月15日

⑱ 発 明 者 田 坂 澄 生 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
⑱ 発 明 者 林 義 雄 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
⑳ 代 理 人 弁理士 小笠原 吉義 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

プログラムの構造図編集処理方式

2. 特許請求の範囲

1. ソースプログラムの編集機能を有するデータ処理装置において、

ソースプログラムを解析し、プログラムの制御構造に関係する構成単位をソースプログラムから抽出して、各構成単位の結び付きを表す構造図を作成し表示する構造図展開表示処理部(12)と、

構造図における各構成単位についての追加、削除を含む編集を対話型処理により行う構造図編集処理部(13)と、

編集された構造図に基づいて、ソースプログラムを新規作成または更新するソースプログラム反映処理部(14)と

を備えたことを特徴とするプログラムの構造図編集処理方式。

2. 請求項1記載のプログラムの構造図編集処理方式であって、

構造図が各構成単位を要素とする木構造で表され、

コマンドにより、各構成単位についての木構造における階層位置を示す情報および対応するソースプログラムにおける位置を示す情報を選択的に表示する番号表示処理部(16)を備えたことを特徴とするプログラムの構造図編集処理方式。

3. 請求項1または請求項2記載のプログラムの構造図編集処理方式であって、

構造図が各構成単位を要素とする木構造で表され、

コマンドにより、指定された階層以下の構成単位を表示しないように処理する非表示処理部(17)を備えたことを特徴とするプログラムの構造図編集処理方式。

4. 請求項1ないし請求項3いずれか記載のプ

プログラムの構造図編集処理方式であって、

構造図におけるプログラムの各構成単位がボックスで表わされ、

コマンドにより、そのボックス内の表示文字数を変更する処理を行うボックス変更処理部(18)を備えたことを特徴とするプログラムの構造図編集処理方式。

5. 請求項1ないし請求項4いずれか記載のプログラムの構造図編集処理方式であって、

コマンドにより、構造図の全体を縮小して表示するレイアウト表示処理部(19)と、

縮小して表示したレイアウト表示内における指定位置に、表示する構造図の位置づけを行い、その部分に表示先を移行するレイアウトによるジャンプ処理部(20)と

を備えたことを特徴とするプログラムの構造図編集処理方式。

(産業上の利用分野)

本発明は、ソースプログラムの編集機能を有するデータ処理装置において、プログラムの構造図を編集することにより、ソースプログラム自体にその結果を反映できるようにしたプログラムの構造図編集処理方式に関する。

プログラムの規模が大きくなればなるほど、プログラムの開発が困難になり、生産性や保守性が悪くなる傾向にある。大きなプログラムであっても、全体の見通しが容易で、単なる小さなプログラムの集まりと同じように取り扱うことができる開発支援ツールが望まれている。特に、トップダウンプログラミングを支援し、プログラムの構造を簡明に組み立てて設計することができるツールが必要とされている。

(従来の技術)

ソフトウェアを開発する場合、要求仕様から機能設計、構成設計を行い、さらに詳細化、コーディング、テストというように開発が進められる。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

ソースプログラムの編集機能を有するデータ処理装置において、プログラムの構造図を編集することにより、ソースプログラム自体にその結果を反映できるようにしたプログラムの構造図編集処理方式に関し、

トップダウンプログラミングを支援し、プログラムの生産性、拡張性、保守性を向上させるツールを提供することを目的とし、

ソースプログラムを解析し、プログラムの制御構造に関係する構成単位をソースプログラムから抽出して、各構成単位の結び付きを表す構造図を作成し表示する構造図展開表示処理部と、構造図における各構成単位についての追加、削除を含む編集を対話型処理により行う構造図編集処理部と、編集された構造図に基づいて、ソースプログラムを新規作成または更新するソースプログラム反映処理部とを備えるように構成する。

このようなソフトウェアの生産性を向上させる方法として、構造化プログラミングやその他の各種手法が提案されている。

従来、構成設計からコーディングに至る過程で、ある処理単位やサブプログラムなどのプログラムの制御構造に関係する構成単位から、プログラムの構造を決め、それをソースプログラムに反映させる場合に、人間が手書きでプログラムの構造図を作成し、それを見てソースプログラムの編集を行わなければならなかった。

また、プログラムを開発し、そのメンテナンスのために、そのプログラムの構造に関するドキュメントを残しておく必要がある場合には、人間が開発されたソースプログラムや開発に使用した設計書を参考にして、プログラムの構造図を書きおこすことを行っていた。

また、既に開発したプログラムを改良する場合には、プログラムの構造図を参考にして、それに修正を加え、その結果の構造図をもとに、さらにソースプログラムを骨組みから編集しなおす必要

があった。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来技術では、プログラムの構造図をみて、ソースプログラムを編集する場合に、人間が編集を行わなければならないので、作業が大変であり、また、編集誤りなどにより、プログラムの構造図が正しくソースプログラムに反映されないことがあるという問題があった。

また、既存のプログラムの構造解析を行い、概要を把握しようとした場合に、適切なドキュメントが残っていないために、その概要を把握するのがきわめて困難なことがあるという問題があった。

さらに、従来、プログラムのある部分を変更した場合に、その影響範囲がわかりにくく、プログラムの制御構造を変えることが難しいという問題があった。

本発明は上記問題点の解決を図り、トップダウンプログラミングを支援し、プログラムの生産性、拡張性、保守性を向上させるツールを提供するこ

造に関係する構成単位（以下、セクションという）を抽出する処理を行う。そして、抽出した各セクションについて、その結び付きを表す構造図を作成し、ディスプレイ装置 23 に表示する処理を行う。

構造図編集処理部 13 は、各セクションの結び付きを表す構造図を新規作成したり、構造図展開表示処理部 12 が展開した構造図について、各セクションの追加（挿入）、削除を含む編集を、対話型処理により行うものである。編集結果については、作業ファイル 22 等に格納しておく。

ソースプログラム反映処理部 14 は、編集時における書き込み指示や編集終了時における保存指示があったときに、構造図編集処理部 13 により編集された構造図に基づいて、ソースプログラムを新規作成または更新し、ソースプログラムファイル 21' に出力する処理を行うものである。

上記構造図は、例えばセクションを要素とする木構造で表される。

コマンド処理部 15 は、構造図の編集を支援す

とを目的としている。

〔課題を解決するための手段〕

第 1 図は本発明の原理説明図である。

第 1 図において、10 は CPU およびメモリなどからなるデータ処理装置、11 は構造図編集に関する全体の制御を行う主制御部、12 は構造図を展開し表示する構造図展開表示処理部、13 は構造図編集処理部、14 は構造図をソースプログラムに反映するソースプログラム反映処理部、15 はコマンドルートバーなどによるコマンドの処理を行うコマンド処理部、16～20 はコマンドにより指定された処理を行う各処理部、21 はソースプログラムが格納されたソースプログラムファイル、22 は構造図の編集に用いる作業ファイル、23 は構造図を表示するディスプレイ装置、24 はキーボードやマウスなどの入力装置を表す。

構造図展開表示処理部 12 は、指定されたソースプログラムファイル 21 からソースプログラムを読み込み、それを解析してプログラムの制御構

る各種コマンドに関する処理を行うものである。コマンドとしては、例えば番号表示、非表示、ボックス変更、レイアウトなどの各種機能が、コマンドルートバーにより提供されている。

番号表示処理部 16 は、番号表示のコマンドに対して、各セクションについての木構造における階層位置を示す階層位置番号および対応するソースプログラムにおける位置を示す行番号などを選択的に表示する処理を行う。

非表示処理部 17 は、非表示のコマンドに対して、構造図を読みやすくし、概要の把握を容易にするために、指定された階層以下のセクションを表示しないように即止する処理を行う。

構造図におけるプログラムの各セクションは、ディスプレイ装置 23 の画面に示すように、矩形領域のボックスで表される。

ボックス変更処理部 18 は、ボックス変更のコマンドに対して、行数および行内文字数を入力し、ボックス内の表示文字数を変更する処理を行う。

レイアウト表示処理部 19 は、レイアウトのコ

マンドに対し、構造図の全体を縮小して表示する処理を行うものである。さらに、縮小して表示したレイアウト表示内で、表示のジャンプ指定があると、ジャンプ処理部20は、その指定位置に、表示する構造図の位置づけを行い、その部分に表示先を移行する処理を行う。

(作用)

構造図展開表示処理部12は、第1図に示すソースプログラムファイル21中に図示されるようなソースプログラムから、ディスプレイ装置23の画面に示す構造図を作成し、表示する。

これにより、既存のソースプログラムについての構造を容易に把握することができる。

構造図編集処理部13は、通常の図形編集や文書編集と同様な操作による対話型処理により、ディスプレイ装置23に表示されている構造図を編集する。

例えば、ディスプレイ装置23に表示されている構造図のセクション〔処理A2〕の下方にカー

ソルを合わせ、挿入を指示すると、ディスプレイ装置23'に示すようなセクション〔処理A3〕が追加される。このボックス内には、入力装置24から入力したセクション名が記入される。

ソースプログラム反映処理部14は、構造図編集処理部13が編集した構造図に対応するソースプログラムの自動編集を行う。この例では、処理A3が追加されており、ソースプログラムは、ソースプログラムファイル21'に示すように更新されることになる。

これにより、プログラム中のある処理機能を追加したり削除したりする作業を、ソースプログラムファイル21に対して直接行うのではなく、それから展開した構造図に対して行うことができ、ソースプログラムの編集を誤りなく、容易に行うことができる。

構造図編集処理部13は、既存のソースプログラムファイル21から作成した構造図の編集だけでなく、構造図の新規作成も行うことができる。新規作成の場合には、作成された構造図から新し

いソースプログラムのスケルトンが、ソースプログラム反映処理部14によって作成されることになる。

これにより、トップダウンプログラミングを容易に実現することが可能になり、構造図によって概要記述から徐々に詳細化していくことができる。

構造図の編集支援のために、番号表示のコマンドが用意され、ソースプログラムの行番号や構造図における各セクションの階層位置番号を表示することができるようになっているので、構造図およびソースプログラムにおける各セクションの位置づけを容易に把握することができる。

また、非表示のコマンドが用意され、これにより、構造図における概要の把握に必要な上位階層だけを表示させることができるので、構造図の表示を見やすくし、全体の構造の把握を容易化することができる。

ボックス変更コマンドによって、各セクションを表すボックスのサイズを簡単に変更できるので、構造図の全体サイズを任意に変えることができる。

構造図が大きい場合に、レイアウト・コマンドが用意されているので、構造図における現在の表示位置を容易に把握することができる。また、レイアウト表示において表示のジャンプ先を指定できるので、必要な構造図の部分を迅速に選択して表示させることができる。

なお、構造図編集処理部13は、ソースプログラムのエディタと連携させることが可能であり、構造図で選択したセクションに対応するソースプログラムを表示させ、その部分についてのソースプログラムを直接更新することも可能である。

(実施例)

以下の実施例の説明では、ソースプログラムとして、論理図型仕様記述言語であるYPS言語によるプログラムを例にとりあげて説明する。

第2図は、そのYPS言語によるソースプログラムの例を示している。この論理図型仕様記述言語では、処理およびデータの構造を表記する図形要素と、その内容を表すテキスト文との組み合わせ

せによって、プログラムを記述し、ソースプログラム自体が設計ドキュメントとなり得るようになっている。このソースプログラムをプリコンパイラにより、C言語やCOBOLなどの他の言語のソースプログラムに展開することが可能である。

このプログラムは、初期処理とメイン処理とからなり、初期処理ではファイルオープン処理を行っている。ファイルオープン処理では、エラー処理を呼び出している。また、メイン処理では、編集処理と売上データ処理を行い、編集処理では、エラー処理を呼び出している。

第3図は、第2図に示すソースプログラムに対応する構造図をディスプレイに表示した例を示している。

第3図において、30は構造図の編集画面、31はウィンドウ名やファイル名を表示するタイトル表示域、32はコマンドルートバーを表示するコマンドルートバー表示域、33はシステムからのメッセージを表示するメッセージ表示域、34は編集機能選択用の編集機能メニュー、35は操

作位置を示すカーソルを表す。

第1図に示す構造図展開表示処理部12により、第2図に示すソースプログラムを入力し、第3図に示す構造図を自動表示させることができる。この構造図では、初期処理やメイン処理、ファイルオープン処理等のセクションが、木構造状に階層化されて表示される。

一方、第3図に示すような構造図を、構造図編集処理部13により新読作成して、ソースプログラム反映処理部14により、第2図に示すようなソースプログラムを作り出すことも可能になっている。

この例におけるセクション構造図表記と、ソースプログラム言語の対応は、第4図に示すとおりである。

セクションには、一般セクションと共用セクションとサブプログラムとがある。他に、あらかじめ部品として用意されたプログラム要素からなる部品セクションがあるが、ここでの説明は省略する。

一般セクションは、1箇所でしか参照されないセクションであって、第4図(ハ)に示すように、四角の枠で示され、枠内にセクション名が白字で表示される。論理図型仕様記述言語によるソースプログラムでは、概要記述を示す■を付けた文と、その詳細部を示す▼および▲で囲まれた部分の内容に対応する。これらの概要記述と詳細部は、例えばCOBOLプログラムにおけるPERFORM文とSECTIONの処理とに対応すると考えてよい。

共用セクションは、詳細部すなわちプログラムの実体が1つであって、複数箇所からの呼び出しがあるセクションである。第4図(ヘ)に示すように上下が二重線になっている枠で示され、セクション名が緑字で表示される。ソースプログラムにおける表記は、一般セクションと同様であって、複数箇所でも参照される点異なる。

サブプログラムのセクションは、関数呼び出しにより呼び出されるセクションである。第4図(ロ)に示すように、左右が二重線になっている枠で示

され、セクション名が赤字で表示される。外部プログラムの呼び出しと内部プログラムの呼び出しとがある。COBOLプログラムにおけるCALL文に対応する。

構造図の展開では、ソースプログラムにおけるこれらの制御構造を示す図形表記と出現場所および出現回数とを調べることで、構造解析を行う。

次に、構造図の編集操作の例について説明する。

第5図は、本発明の一実施例によるセクション挿入の例を示している。

編集機能メニューにより、「挿入」を選択し、挿入したい位置をマウスでクリックすることにより、構造図中にセクションを挿入することができる。

第5図(イ)に斜線で示すボックスの上側部分をマウスで指定すると、新しいセクションが第5図(ロ)に示すように追加される。

第5図(ハ)に示すように、ボックスの右側部分をマウスで指定すると、第5図(ニ)に示すよ

うに、そのボックスの下位の階層にセクションが追加される。

第5図(ホ)に示すように、ボックスの下側部分をマウスで指定すると、第5図(ヘ)に示すようにセクションが追加される。

第5図(ト)に示すように、ボックスの左側部分をマウスで指定すると、第5図(チ)に示すようにセクションが追加されるが、下位に複数のセクションがくるように追加したい場合には、第5図(リ)示すように、上位側のボックスのすぐ右側をマウスで指定する。これにより、第5図(ヌ)に示すようにセクションが追加される。

第6図は、本発明の一実施例によるセクション削除の例を示している。

指定セクションに子セクションがある場合、子セクションを含めて構造ごと削除することができる。

削除する場合には、編集機能メニューにより、「削除」を選択し、第6図(イ)に示すように、削除したいセクション(A A A)にカーソルを合

わせて、マウスでクリックする。これにより、第6図(ロ)に点線で示すように削除対象のセクションの色が変わる。「実行しますか?」という確認メッセージが表示されるので、実行する場合には、マウスの左ボタンを押す。これにより、指定された範囲が削除され、構造図は、第6図(ハ)に示す状態になる。

第6図(ロ)に示す状態で、確認メッセージに対しマウスの右ボタンを押すと、指定した1つのセクションだけが削除対象となり、第6図(ニ)に点線で示すように、その色が変わる。この状態で、マウスの左ボタンを押すと、そのセクションだけが削除される。右ボタンを押した場合には、削除はキャンセルされ、第6図(イ)に示す状態に戻る。

第7図は、本発明の一実施例によるセクション移動の例を示している。

移動操作では、指定セクションに子セクションがある場合、子セクションを含めて移動する。

編集機能メニューにより、「移動」を選択し、

第7図(イ)に示すように、移動したいセクションのボックスをマウスで指定する。これにより、移動するセクションの色が変わる。

次に、移動先をマウスで指定すると、第7図(ロ)に示すように、移動対象のセクションが移動先に表示される。「実行しますか?」という確認メッセージに対し、マウスの左ボタンを押すと、移動が実行され、右ボタンを押すと移動がキャンセルされる。

複写操作についても、移動操作と同様である。移動では、移動元にセクションが残らないのに対し、複写では、複写元のセクションがそのまま残る。一般セクションを複写した場合、複写されたセクションは複数箇所参照されることになるので、自動的に共用セクションに変更される。

以上のようにマウス等により、簡単に構造図を編集することが可能である。

構造図として表示されているセクションのセクション名の変更や、一般、共用、サブプログラム等の属性の変更は、編集機能メニューにより、

「変更」を選択して、変更したいセクションをマウスで指定することにより行うことができる。

編集機能メニューにおいて、「書込」を選択すると、構造図の編集結果をソースプログラムに反映したものを、指定されたファイルに書き込む。

また、編集機能メニューに、「詳細記述」という項目があり、これを選択すると、確認メッセージの応答の後、ソースプログラム・エディタが起動される。これにより、構造図の編集モードからソースプログラムの編集モードに移り、ソースプログラムを直接編集することができる。編集が終了し、エディタを終了させると、構造図の編集モードに戻る。

編集機能メニューの「操作説明」により、以上の操作についての説明を、画面に表示させることができる。

編集機能メニューで「終了」選択すると、終了メニューが表示され、編集結果を保存するかどうかの問い合わせが行われる。この終了メニューで保存を指定すると、構造図の編集結果をソースプ

プログラムに反映したものを、指定したファイルに格納する。

以上の編集機能の他に、コマンドルートバーによる編集支援機能が提供されている。

コマンドルートバーによる機能の選択は、マウス・カーソルをコマンドルートバー内の実行したい機能のアイコン表示に合わせ、左ボタンをクリックすることにより行う。

第8図は、このコマンドによる番号表示機能の説明図である。

番号表示機能のアイコン表示を、マウスでクリックすると、各セクションの左上に、そのセクションが対応するソースプログラム中の行番号が、例えば第3図に示すように、8桁の数字で表示される。さらに、マウスの左ボタンをクリックすると、行番号の代わりに、第8図に示すように、各セクションの階層位置を示す番号が表示される。もう一度、左ボタンをクリックすると、番号表示は消える。

第9図は、コマンドによる非表示機能の説明図

である。

コマンドルートバーによって、「非表示機能」を選択することにより、指定階層以下を表示しないようにすることができる。非表示となる子セクションがある場合、該当位置に□が表示される。

非表示機能を選択した後、表示を省略したい位置をマウスで指定すると、非表示域の色が変わる。そこで、実行する場合には、マウスの左ボタンを押す。例えば、第8図に示す構造図について、第2階層以下を非表示にしたい場合、その位置にマウス・カーソルを合わせて左ボタンをクリックする。そうすると、非表示域の色が変わり、確認メッセージが出力される。そこで、マウスの左ボタンをクリックすると、構造図は、第9図に示すように第2階層以下が省略された状態で表示される。非表示域の色が変わった状態でマウスの右ボタンをクリックすると、非表示がキャンセルされる。

非表示状態に入った後、それを解除したい場合には、再びコマンドルートバーにより、「非表示機能」を選択する。

第10図は、コマンドによるボックス変更機能の説明図である。

コマンドルートバーによって、「ボックス変更機能」を選択することにより、セクションを表示するボックスの大きさ、表示文字数を変更することができる。なお、この機能による変更は一時的なものであり、セットアップとは無関係である。

コマンドルートバーにより、「ボックス変更機能」を選択すると、第10図(イ)に示すようなボックス変更メニューが表示される。行数は、1行から3行まで、1行の文字数は、半角の6文字から20文字(全角の3文字から10文字)までの中から選択可能である。

例えば第9図に示すような構造図について、1行・半角6文字のボックス変更を行うと、構造図は第10図(ロ)に示すように、縮小されて表示される。

第11図は、コマンドによるレイアウト機能の説明図である。

レイアウト機能により、構造図全体の縮小図を

表示し、現在の構造図の表示位置を表示させることができる。また、マウスで指定位置へのジャンプ表示を指示することができる。

コマンドルートバーにより、「レイアウト機能」を選択すると、第11図に示すレイアウト表示40のように、セクション構造図の全体が縮小されて表示される。このレイアウト表示40では、W1のように、現在ディスプレイに表示されている箇所が異なる色で表示される。

マウス・カーソル35でジャンプ先を指定すると、W2の枠で示す箇所に、元の構造図の画面の表示が変わる。

コマンドルートバーには、他に複数のウインドウによる編集を可能とする「ウインドウ機能」やセクションをマークし、その指定セクションへのジャンプを行う「マーク機能」が用意されている。次に、構造図を展開したり、縮小したりするための内部のデータ構造とそれの処理について説明する。

第12図は構造図展開処理説明図、第13図は

セクション管理のためのテーブル構成図、第 14 図は編集結果の管理に用いる作業ファイル説明図、第 15 図は本発明の一実施例に係る構造図展開表示処理フロー、第 16 図は本発明の一実施例に係る構造図編集処理フローを示す。

第 12 図において、21 は入力ソースプログラムファイル、21' は出力されるソースプログラムファイル、22 は作業ファイル、50 は構造図を表示するディスプレイ画面、51 はメモリ、52 はセクションの論理画面における配置位置を決めるために用いるマップ、53 は各セクションを管理する制御テーブルのレコードからなる制御ブロック、54 は制御ブロックの全体が格納される制御ファイルを表す。

ソースプログラムファイル 21 から構造図を作成する場合、ソースプログラムを解析して、各セクションごとにレコードを作り、制御ブロック 53 に設定する。なお、メモリ 51 上の制御ブロック 53 は、制御ファイル 54 のバッファとして用いられると考えてよい。各セクションのレコード

は、それぞれのリレーション情報と、ソースプログラムの内容に関連づける情報とを持つ。

マップ 52 は、ディスプレイの論理画面に対応し、制御ブロック 53 における各セクションのレコードに対するポイントを持つ。各セクションをそのリレーションに従って論理画面に配置し、その配置状態をマップ 52 からのポイントによって表すことにより、ディスプレイ画面 50 に示すような構造図の表示が可能になる。

セクションの挿入や削除などの構造図の編集を行った場合、ディスプレイ画面 50 の位置に対応するマップ 52 から、該当するセクションのレコードを探し、レコードの修正、追加、削除などを行う。この編集処理では、処理を容易にするために、ソースプログラムの内容を固定長レコードで管理する作業ファイル 22 を用い、制御ブロック 53 で管理するセクションと、作業ファイル 22 における対応するソースプログラムの内容とを関連づけ、編集結果を作業ファイル 22 上に反映しておくようにする。

編集時における書込み指示や終了時における保存指示があった場合、作業ファイル 22 から編集結果のソースプログラム情報を読み出し、ソースプログラムファイル 21' に出力する。

第 12 図に示す制御ブロック 53 および制御ファイル 54 で管理されるレコードによる制御テーブルの構成は、具体的には第 13 図に示すようになっている。

第 13 図において、R1 は全体の制御情報を管理するコントロールレコード、R2、R3 は空きレコード、R4~R9 はセクション管理用の制御テーブルを内容とするレコードを表す。なお、第 13 図に示すレコードのテーブル構成は、第 12 図に示すディスプレイ画面 50 に表示している構造図に対応するものである。

コントロールレコード R1 は、先頭セクションのレコードと最終セクションのレコードに対するポイントを持つ。また、空きレコード R2 に対するポイントを持つ。空きレコード R2、R3、…は、前後のポイントによってキュー管理される。

セクション管理用制御テーブルのレコード R4~R9 は、親のセクションへのポイント、子のセクションへのポイント、上のセクションへのポイント、下のセクションへのポイントを持つ。また、共用セクションである場合に、同じ共用セクションの代表となっている親の共用セクションへのポイント、次の共用セクションへのポイント、直前の共用セクションへのポイントを持つ。

また、セクション管理用制御テーブルのレコード R4~R9 は、作業ファイル 22 中のソースプログラムに対応するレコードに対するポイントであって、セクションの呼び出し部と、実体部と、コメントがあればコメント部のレコードに対するポイントを持つ。

この他に、セクション名、セクションの属性情報、属性に応じた緑色の情報などを管理している。

第 13 図に示す制御テーブルの内容から、AAA のセクションが、BBB、CCC および共用セクションの親になっていることがわかる。また、ポイント関係から、レコード R9 の共用セクシ

ンと、BBBの配下に接続されるレコードR6の共用セクションの実体は同じものであることがわかる。

これらのレコードにより、構造図を表すことができることは、説明するまでもないであろう。

第14図は、制御ファイル54で管理するセクション管理用の制御テーブルと作業ファイル22との関係を示している。

作業ファイル22のレコードは、ソースプログラムの各ステートメントを固定長にしたものであって、各レコードの出現順序を示す前番号/後番号のポイントを持つ。この各レコードの内容は、行番号(SEB)、オペレーションの種別を示す情報、文字テキストなどの項目からなる。

制御ファイル54中のセクション管理用制御テーブルから、作業ファイル22中の該当する呼び出し部、実体部、コメント部のレコードがポイントされる。

構造図の編集により、作業ファイル22中のレコードの削除や挿入が必要になると、セクション

構造の変更と同時に、レコードの削除、挿入を行い、各レコードの並びを示す前番号/後番号を更新する。これらの番号をたどることにより、必要なときに、ソースプログラムに展開することができる。

第15図は、第1図に示す構造図展開表示処理部12の処理フローを示している。以下、第15図に示す処理①～⑤に従って説明する。

- ① 指定されたソースプログラムファイルからソースプログラムを読み込む。
- ② 読み込んだソースプログラムを解析し、概要記述やその詳細部などのプログラムの制御構造に関係する構成単位を抽出する。
- ③ 抽出した構成単位から、第13図で説明したようなセクション管理用制御テーブルを作成し、メモリまたは制御ファイルに格納する。
- ④ セクション管理用制御テーブルから、各セクションのリレーションを調べ、論理画面におけるセクションの配置位置を決めて、マップを作成する。

- ⑤ ディスプレイの表示画面に対応する位置のマップ要素からポイントされるセクション管理用制御テーブルを参照し、各セクションをボックス化して表示する。以下、編集モードに移る。

第16図は、第1図に示す構造図編集処理部13の処理フローを示している。以下、第16図に示す処理①～⑤に従って説明する。

- ① 構造図の編集画面上で、指定により編集機能メニューを表示し、そのメニューで選択された編集機能に応じて以下の処理を行う。
 - ② マウス等により画面上で指定された編集対象の位置から、マップの位置を割り出す。
 - ③ マップから編集の操作対象となるセクションおよび位置を識別する。
 - ④ 選択された編集機能に応じて、編集対象となったマップ、制御テーブル、作業ファイルの内容を修正する。
 - ⑤ 修正した結果の構造図を画面バッファに展開し、表示する。以下、次の処理に移る。
- 第1図に示すソースプログラム反映処理部14

の処理は、第14図に示す作業ファイル22の内容から、ソースプログラムを復元する処理であり、容易に実現できるので、処理フローによる説明は省略する。また、各種コマンドルートバーによる機能を実現する処理内容についても、第8図ないし第11図により、具体的に何を行うかを説明したので、明らかであり、処理フローによる説明は省略する。

上記実施例では、論理図型仕様記述言語によるソースプログラムから構造図を抽出して編集する例をとりあげて説明したが、COBOLやC言語などの他のプログラム言語を用いたソースプログラムについても、同様に本発明を適用することができる。なお、構造図を表示するだけでなく、構造図を印刷する機能も用意することができることは言うまでもない。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、構造図によってプログラムの構造を決め、ソースプログ

ラムのスケルトンを自動生成することができるので、トッププログラミングによる開発手法を効率よく実現でき、ソフトウェアの生産性を向上させることができる。また、構造を意識した編集を簡単に行うことができ、構造図とソースプログラムとの不一致が生じることがないので、信頼性の高いプログラムの開発が可能となる。既存プログラムの構造解析を、構造図によって容易に行うことができ、プログラムの変更や保守を簡易化することができる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の原理説明図、

第 2 図は本発明の実施例を説明するためのソースプログラムの例。

第 3 図は本発明の実施例による構造図縦断面の例。

第4図は本発明の実施例を説明するための構造図表記・プログラム言語の対応図。

第 5 図は本発明の実施例によるセクション挿入

の例.

第6図は本発明の実施例によるセクション削除の例。

第 7 図は本発明の実施例によるセクション移動の例。

第 8 図は本発明の実施例に係る番号表示機能説明図。

第 9 図は本発明の実施例に係る非表示機能説明

第10図は本発明の実施例に係るボックス変更機能説明図。

第 11 図は本発明の実施例に係るレイアウト機能説明図。

第 12 図は本発明の実施例による構造図展開処理説明図。

第 13 図は本発明の実施例におけるセクション
管理説明図。

第14図は本発明の実施例による編集結果の管理に用いる作業ファイル説明図。

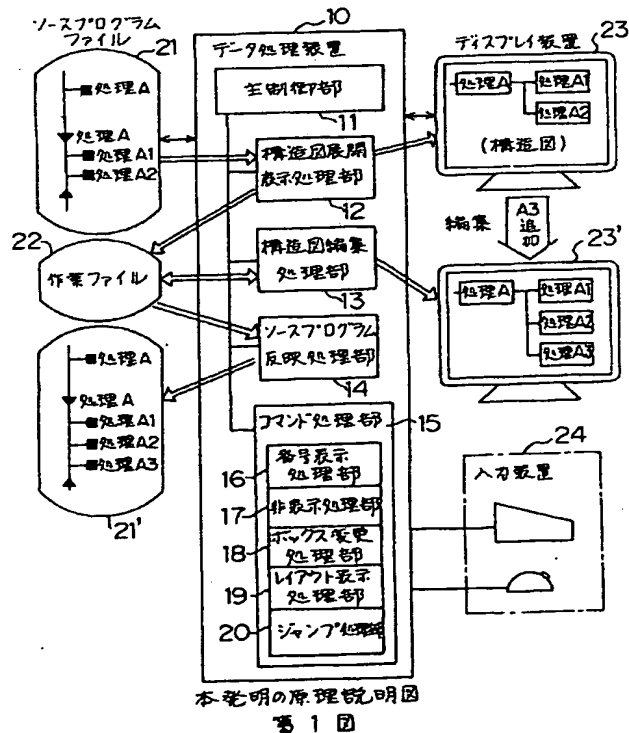
第 15 図は本発明の一実施例に係る構造図展開

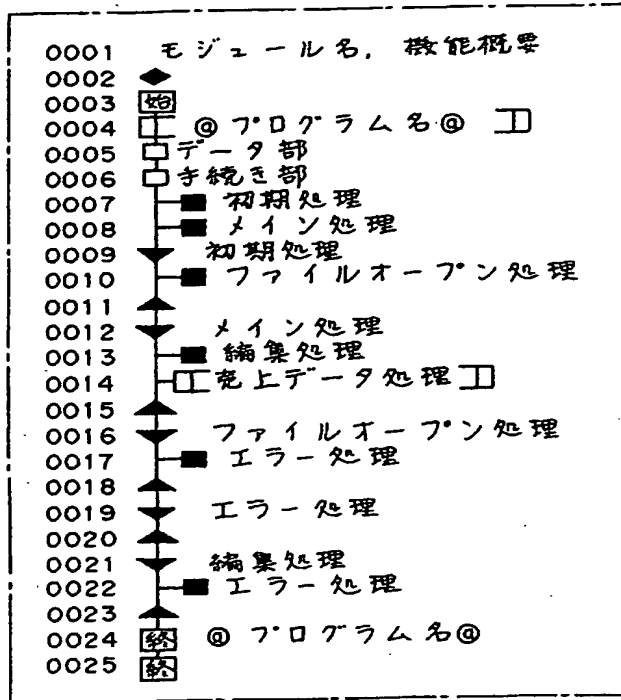
表示処理フロー。

第 16 図は本発明の一実施例に係る構造図編集処理フローを示す。

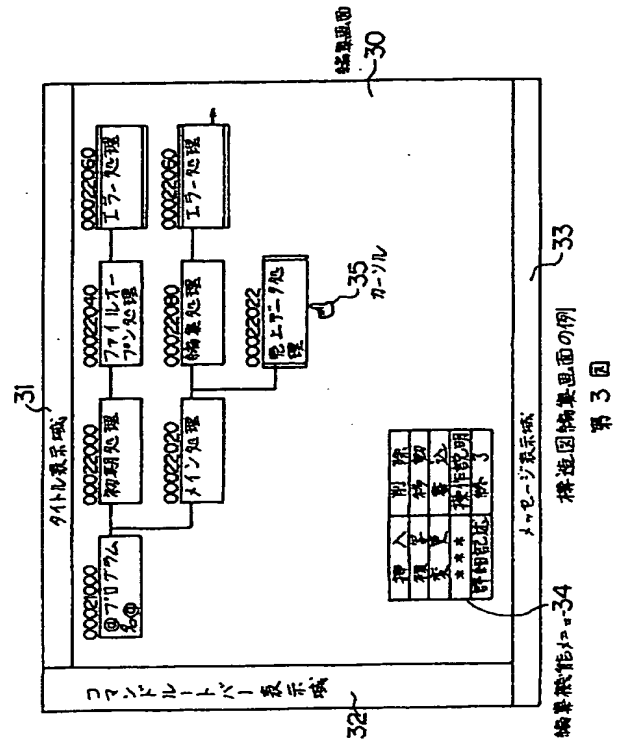
図中、10はデータ処理装置、11は主制御部、12は構造図展開表示処理部、13は構造図編集処理部、14はソースプログラム反映処理部、15はコマンド処理部、16は番号表示処理部、17は非表示処理部、18はボックス変更処理部、19はレイアウト表示処理部、20はジャンプ処理部、21はソースプログラムファイル、22は作業ファイル、23はディスプレイ装置、24は入力装置を表す。

特許出願人 富士通株式会社
代理人 弁理士 小笠原吉義（外2名）



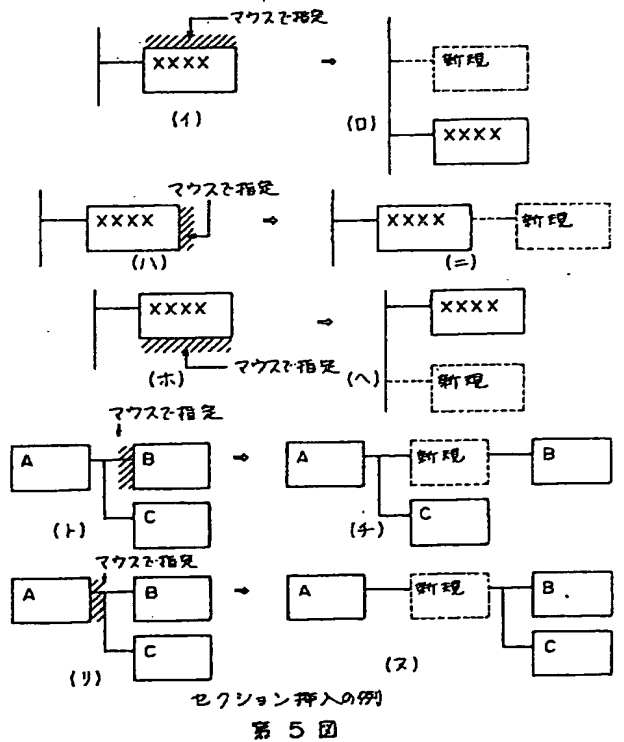


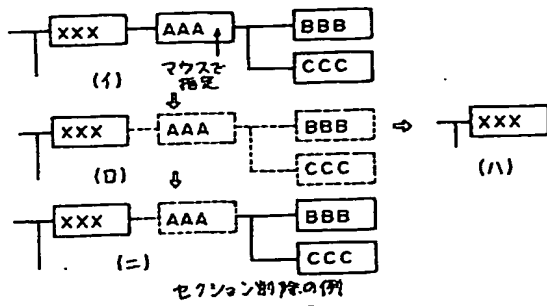
ソースプログラムの例
第 2 図



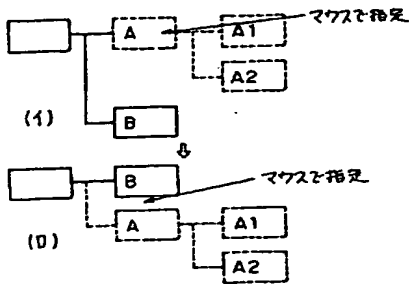
| セクション機能図表記 | ソースプログラム表記 | COBOL |
|--------------------|------------|----------------------------|
| (a) 一般セクション 処理名 | 処理名 処理名 | PERFORM 処理名 処理名 SECTION |
| (b) 実行セクション 処理名 | 処理名 処理名 | PERFORM 処理名 処理名 SECTION |
| (c) プログラム 処理名 | 処理名 | CALL "処理名" |

機能図表記とソースプログラムの対応図
第 4 図

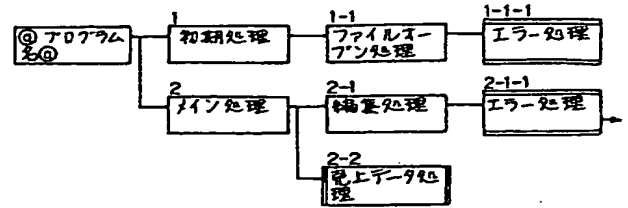




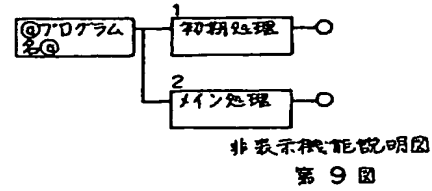
第 6 図



第 7 図



第 8 図



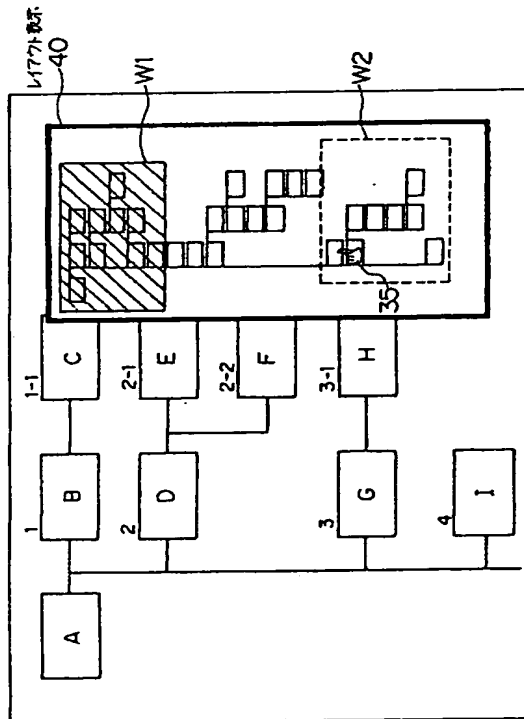
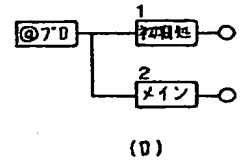
第 9 図

| | |
|------|----------------|
| 行数 | 2行・3行 |
| 文字数 | 7・8・9・10 |
| (中角) | 11・12・13・14・15 |
| | 16・17・18・19・20 |

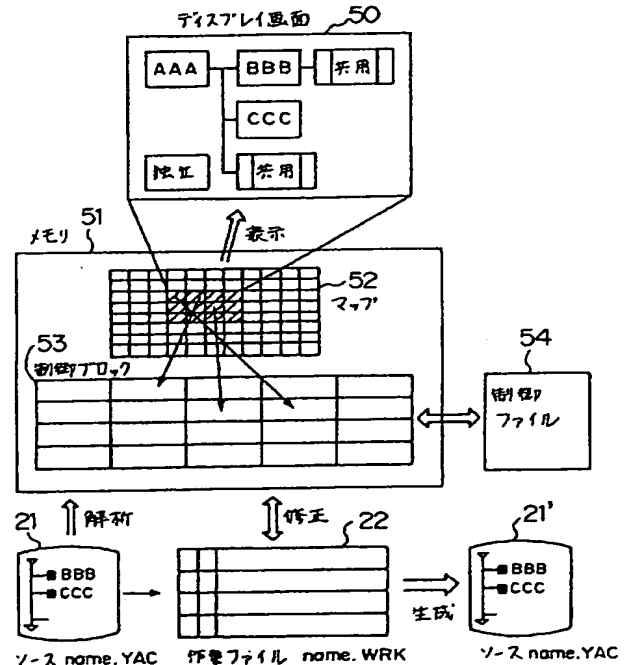
(1)

ボックス変更機能説明図

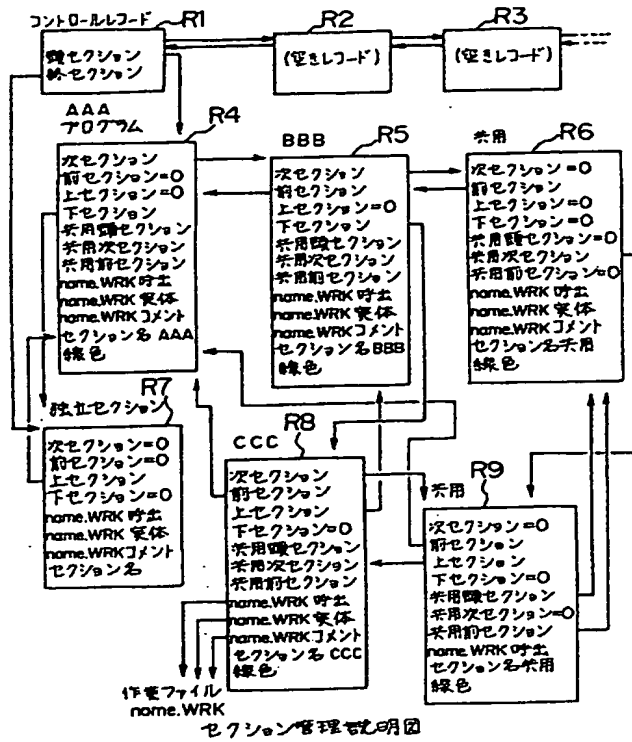
第 10 図



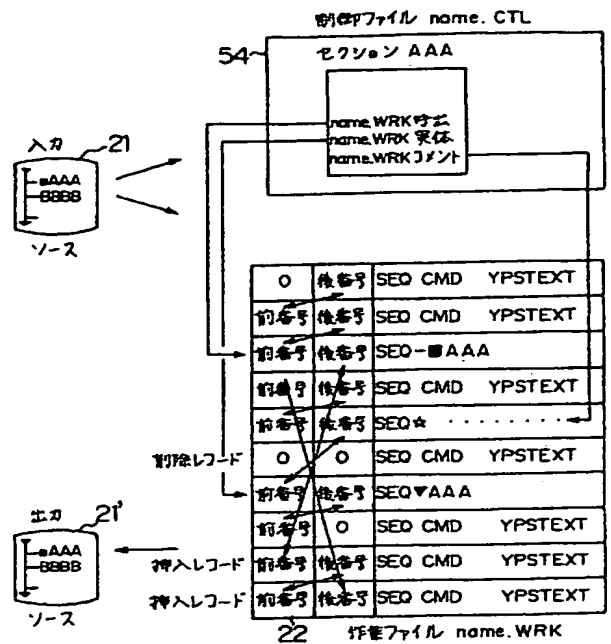
第 11 図



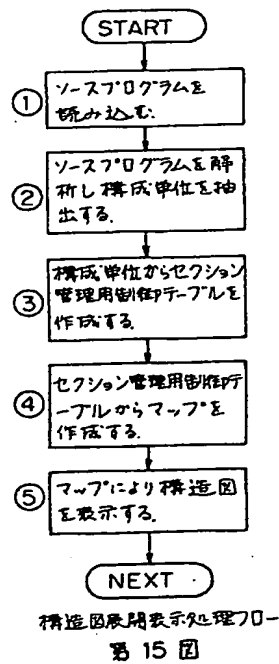
第 12 図



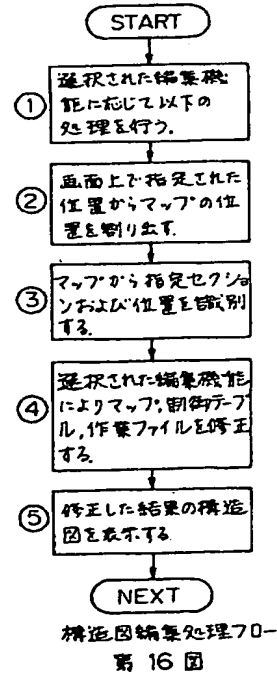
第 13 図



第 14 図



第 15 図



第 16 図